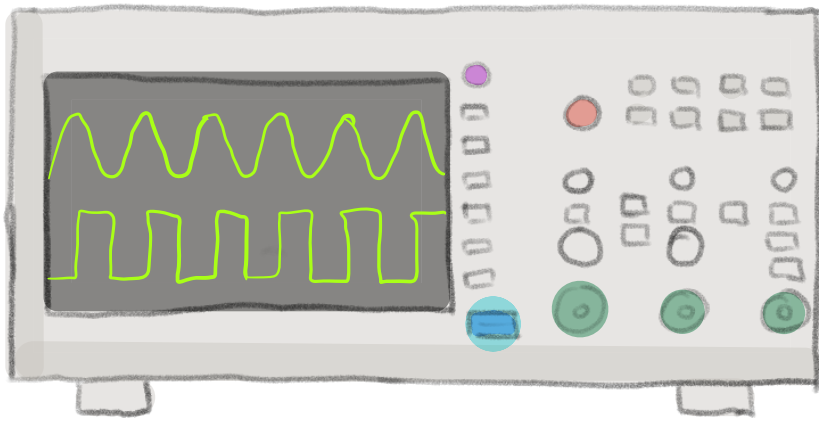


Instrumentos



1 Parcial \rightarrow después de ver analizador de espectro

2 Parcial \rightarrow fin de trimestre

4P > 6 \wedge 2P > 6 \rightarrow Promocionar

Líneas de Transmisión

Es un sistema capaz de transmitir potencia eléctrica desde una fuente hacia una carga.

Clasificación de líneas de transmisión

- Según equilibrio eléctrico

- Balanceadas: Entre cada conductor y tierra hay la misma tensión

- Según geometría

- Unifilares \rightarrow fase sin neutro
 - Bifilares
 - Por trenzado

- Desbalanceadas: No se cumple lo mencionado en la balanceada

- Coaxiales
- Cables radiantes

Análisis de funcionamiento de una línea.

- Electromagnetismo

$$\vec{P} = \vec{E} \times \vec{H}$$

Primera ecuación telegráfica

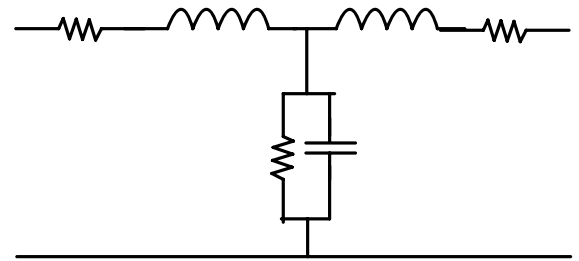
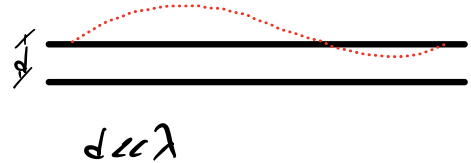
$$-\frac{de}{dx} = r \cdot i + l \frac{di}{dt}$$

Segunda ecuación telegráfica

$$-\frac{di}{dx} = g \cdot e + c \frac{de}{dt}$$

- Circuitos

Modo transversal electromagnético



Conclusión 1

1) En una línea viajan 2 señales:



2)

$$\lambda_p = \frac{2\pi f}{2\pi/\lambda} = \lambda f$$

 regla p/medir fase

Conclusión 2

1. λ depende de f señal y λ_p (determinado por el dieléctrico)
2. La misma señal por 2 líneas de igual peso con distinto dieléctrico, llegará al final en tiempos diferentes.

$$\Gamma = \frac{e_{r1}}{e_{r2}} \begin{matrix} \nearrow \text{reflejada} \\ \searrow \text{incidente} \end{matrix} \quad \text{) sobre la carga}$$

Γ coef
reflexión

$$Z_L = Z_0 \frac{1+\Gamma}{1-\Gamma}$$

$$\Gamma = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0}$$

$$R_{OE} = \frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2} = \frac{1 + V_2/V_1}{1 - V_2/V_1} = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|}$$

$$V = |V|$$

→ module de facteurs

→ relation de
ondes stationnaires

$$\text{info}(R_{OE}) = \text{info}(\Gamma) - \text{info}(\text{fact}(\Gamma))$$

α = atténuation

β = déphasage

Critères → câble $< \frac{1}{2}$ $f_{\text{max}} < 1 \text{ GHz}$

$$Z(d) = Z_0 \frac{Z_L + j Z_0 \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} \cdot d\right)}{Z_0 + j Z_L \tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} \cdot d\right)}$$

El module del coef de reflexión no cambia si onda incidente o reflejada (si la línea no tiene atenuación), **pero sí cambia la fase!**

Si $d = \lambda/4$ o múltiplos impares de $\lambda/4 \rightarrow \tan() = \infty \rightarrow Z_L = \frac{Z_0^2}{Z_0} \rightarrow$ si carga $Z_L = 0$

↑
¡corto circuito!

Si $d = \lambda/8$ y $Z_L = 0$

$Z_L = \infty$

$$Z_e = j Z_0$$

$$Z_e = -j Z_0$$

→ método fácil de medir
impedancia característica Z_0

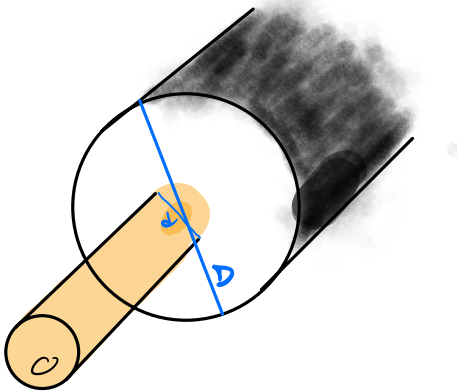
Caract. de cables coax. comerciales

$$\alpha_{dB} = 10 \log \left(\frac{V_o}{V_i} \right)$$

Una linea:

- introduce un retardo
- es un pasabaja
- ondas incidente y reflejada $Z_L = Z_0 \rightarrow \Gamma = 0$

Relaciones de cable coax



$\uparrow D \rightarrow \uparrow$ Potencia
 \downarrow frecuencia

radio de giro \rightarrow afecta el Z_0 por la distancia entre conductores

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_r}} \ln \frac{D}{d}$$

Conectores

BNC → 4GHz, 500V



716
7.5GHz, 2700V



FMA → 2GHz, 1V



Mini UHF



FNC → BNC a rosca
12GHz -



N
11GHz, 1000V



SMA
18GHz 1000V

